

при знебарвленні 3 %-ми 33 %-го пероксиду водню до значення 5 мг J₂/100 см³ (світло-жовтий колір).

Сучасним вимогам промисловості щодо кольору емульгатору задовольняє ФК зі значенням колірної числа - 8 мг J₂/100 см³ (згідно з аналізом показників продукції фірм Солае, Дегусса, Миелуна, Каргилл, АДМ, Райсленд, Лодерс-Крокланд), тому доцільно проводити знебарвлення при додаванні 1% 33%-го пероксиду водню за описаних умов.

Дані щодо підвищеної ефективності одержаного емульгатору були перевірені в науковій лабораторії УкрНДІОЖ УААН. Доведено, що розроблений емульгатор не поступається по ефективності свого пливу при одержанні маргаринів емульгатору, що широко використовується в харчовій промисловості – Danisco Dimodan (в основі – моно- та дігліцериди олій) та зберігає значення фізико-хімічних показників твердих маргаринів на рівні, що того вимагає діюча нормативна документація.

Для того, щоб остаточно утвердити розроблений емульгатор як харчовий необхідні дослідження у відповідних установах Мінздраву України.

Список літератури: 1. Тимофеев Т.И. Научно-практические основы конструирования продуктов фосфолипидной природы для функционального питания: автореф. дис. на пол. науч. степ. доктора техн. наук : спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / Т.И. Тимофеев. – Краснодар, 2000. – 35 с. 2. Артеменко И.П. Научно-практические основы применения подсолнечных активированных фосфолипидов в пищевой промышленности: автореф. дис. на пол. науч. степ. доктора техн. наук : спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / И.П. Артеменко. – Краснодар, 2002. – 35 с. 3. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров : в 6 т. – Л. : ВНИИЖ, 1975 – (АН СССР). Т. 3., книга первая. – 1975. – 789 с. 4. СОУ 15.4-37-212: 2004. Концентрати фосфатидні. Технічні умови. 5. Майонези. Правила приймання та методи випробовування : ДСТУ 4560:2006. – [Чинний від 2007-04-06]. – К., 2007. – 16 с. (Держспоживстандарт). 6. Бондарь А.Г. Планирование эксперимента в химической технологии / А.Г. Бондарь, Г.А. Статюха. - К.: Вища школа, 1976. – 184 с.

Поступила в редколлегию 13.06.2009

УДК 664.3:547

А.П. МЕЛЬНИК, докт. техн. наук;

О.М. ГЕТМАНЦЕВ, аспірант, НТУ «ХПІ», м. Харків

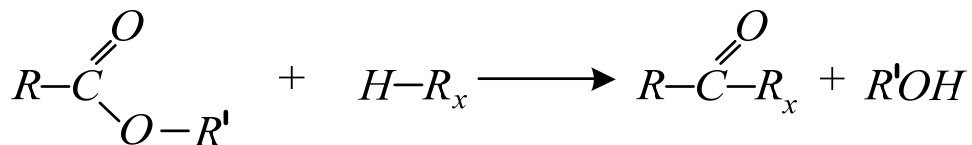
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ АМІДУВАННЯ БДЖОЛИНОГО ВОСКУ

Досліджено характеристики бджолиного воску. Розглянута реакція взаємодії діетаноламіну з бджолиним воском при мольному відношенні реагентів 1:1 в інтервалі температур 473 – 513 К протягом двох годин. Визначено порядок реакції та основні термодинамічні параметри.

Composition of beeswax was investigated. Reaction of interaction of beeswax with diethanolamine with molar ratio 1:1 under temperature range 473-513K during two hours was examined. Order of reaction and basic thermodynamic parameters were determined. Adsorptive ability of obtained products of reaction was investigated.

Продукти на основі восків знаходять широке застосування в різних галузях виробництва як сировина, так і як допоміжні матеріали [1]. Вони мають велике значення у виробництві пакувальних матеріалів, друкарських фарб, фармацевції, парфумерній галузі та при одержанні змашувальних матеріалів [1,2]. Зокрема відомо,

що в косметичних засобах використовують суміші восків з жирними спиртами в складах губних помад, туші для вій і т.п. В Україні відсутні необхідні для цих виробництв жирні спирти і поверхнево-активні речовини. Разом з цим відомо [3,4], що при взаємодії ефірів гліцерину і жирних кислот з амінами утворюються азотовмісні поверхнево-активні речовини, але відсутні дані щодо взаємодії амінів з восками, які за своєю природою є високомолекулярними естерами. Амідування, наприклад діетаноламіном восків, можна відобразити наступною реакцією:



де R - $-C_{31}H_{63}$;
 R_x - $-N-(CH_2-CH_2-OH)_2$;
 R' - $-C_{16}H_{33}$.

Продуктами цієї реакції є поверхнево-активні діетаноламід жирних кислот, жирні спирти, які знаходяться у присутності залишків восків. Тому дослідження такої реакції, яка дозволить отримувати суміші зразу трьох компонентів є актуальними.

В зв'язку з цим мета роботи полягає у вивченні кінетики реакції взаємодії діетаноламіну (ДЕА) з бджолиним воском, як моделі рослинних восків.

В дослідженні використано бджолиний віск з наступними характеристиками: вміст води – 0,54 %, молекулярна маса (М) – 701,3 г/моль, ефірне число – 81 мг КОН/г, кислотне число – 15,1 мг КОН/г, температура топлення – 72°C.

Реакцію досліджено за змінами концентрації аміну при температурі 473 – 513 К в реакторі ідеального змішування, який обладнано обігрівальним елементом, автоматичним підтриманням температури з похибкою $\pm 0,2^\circ\text{C}$, шляхом відбирання зразків реакційних мас через заданий проміжок часу. Поточні концентрації вихідного аміну визначено титруванням зразків реакційних мас 0,1 Н соляною кислотою [5]. Концентрації аміну, який вступив у реакцію перераховано у ступінь його перетворення в амід.

Кінетичні залежності ступеня перетворення ДЕА в амід при мольному відношенні реагентів 1:1 приведено на рис. 1.

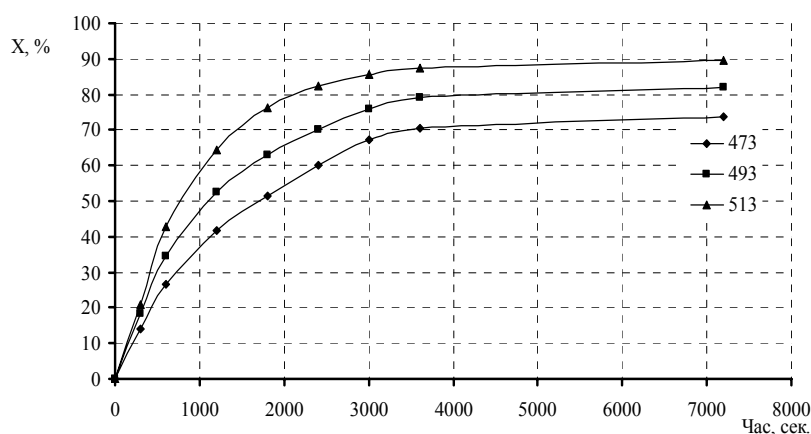


Рис. 1 – Залежності ступеня перетворення X діетаноламіну в амід від температури і часу реакції

З одержаних залежностей з'ясовано, що ступінь перетворення аміну плавно зростає впродовж ~1 години протікання реакції при всіх досліджених температурах. Подальше збільшення часу реакції до 2 годин приводить до зміни ступеня перетворення всього на 2 – 3 %. В той же час збільшення температури на 20°C зумовлює збільшення ступеня

перетворення на ~10 %. Досягнута в таких умовах ступінь перетворення становить ~90%.

Встановлено, що залежності (рис. 1) лінеаризуються згідно [6] в координатах реакцій другого порядку $Kt = f(\tau)$ (рис.2) з коефіцієнтами апроксимації (R^2) > 0,99.

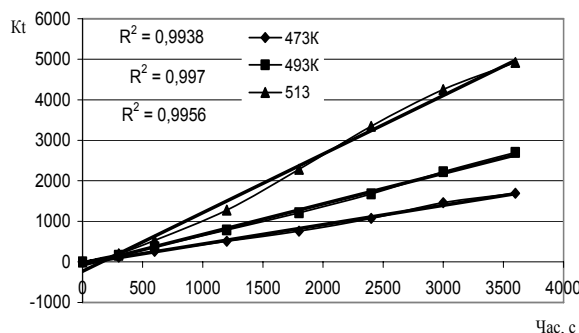


Рис. 2 – Залежність Kt від часу для реакції взаємодії восків з діетаноламіном

Тому можна стверджувати, що досліджувана реакція є реакцією другого порядку. За кутом нахилу прямих до осі τ визначено константи швидкості реакції. На основі знайдених констант швидкостей реакції розраховано термодинамічні параметри – енергію активації, ентальпію, ентропію, які наведено у табл. 1.

Одержані результати свідчать про те, що константи швидкості реакції взаємодії ДЕА і воску змінюються в межах $4,27 \cdot 10^{-2} - 14,45 \cdot 10^{-2}$, що свідчить про те, що ця реакція протікає повільніше, ніж реакція взаємодії ДЕА з триацилгліцеринами соняшникової олії [3,4].

Таблиця 1

Константи швидкості та термодинамічні параметри для реакції взаємодії воску з діетаноламіном

Температура (Т), К	Константи швидкості реакції, $k \cdot 10^{-2}, c^{-1}$	E_a , кДж/моль	H_a , кДж/моль	S_a , Дж/моль·К	k_0
473	4.77	40,91	-5,82	-205,66	1338,10
493	7.54				
513	14.45				

Продукти, які отримані за реакцією амідування бджолиного воску при температурах 473 – 513 К досліджено як емульгатори у системі олія-вода при їх концентраціях 0,25; 0,5; 1 % у порівнянні з моноацилгліцеринами пальмової олії (МГД) з $t_{пл.} = 65$ С. (рис. 3)

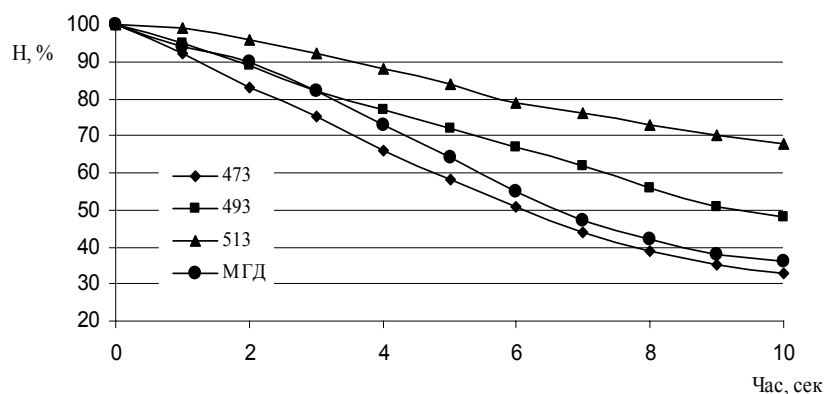


Рисунок 3 – Залежність висоти емульсії від часу для продуктів реакції у порівнянні з МГД пальмової олії.

З рис. 3 видно, що продукти реакції, які одержані при температурах 493 та 513 К є більш ефективними емульгаторами, ніж моноацилгліцерини пальмової олії, а продукти, які отримані при температурі 473 К не поступаються за емульгуючою здатністю моноацилгліцеринам пальмової олії. Тому отримані продукти амідування бджолиних восків можуть бути використані як замітники воску у різних галузях.

Висновки:

1. Амідуванням бджолиного воску ДЕА отримано суміш компонентів – діетаноламідів жирних кислот, жирні спиртів і восків.
2. Дослідженням кінетики реакції амідування восків, встановлено, що максимальний ступінь перетворення спостерігається впродовж ~ 1 години.
3. Порівняння одержаних кінетичних і термодинамічних параметрів амідування восків з параметрами реакції взаємодії ДЕА з триацилгліцерином свідчить про те, що реакція амідування восків протікає повільніше.
4. Емульгуюча здатність одержаних продуктів реакції вища ніж ніж моноацилгліцеринів.

Список літератури: 1. *Ивановский Л.В.* Энциклопедия восков. Воски и их важнейшие свойства. – Ленинград, 1956. – С. 17 – 35. 2. *Локтев С.М., Клименко В.Л., Камзолкин В.В. и др.* Высшие жирные спирт. – Москва, 1970. – С. 48 - 52. 3. *Мельник А.П., Матвеева Т.В.* Дослідження кінетики утворення похідних алкілкарбонамідів із жирів // Вісник ХДПУ. 1999. Вип. 33. С. 46-48. 4. *Мельник А.П., Матвеева Т.В.* До питання дослідження кінетики утворення похідних алкілкарбонамідів із жирів // Вісник ХДПУ. 1999. Вип. 90. С. 66-68. 5. *Мельник А.П., Папченко В.Ю., Гетманцев А.М.* Вісник Національного технічного університету "ХПІ". – Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – № 10. С. 28 – 32. 6. *Піх З.Г.* Теорія хімічних процесів органічного синтезу: Навч. посіб. – Львів: НУ "Львівська політехніка", 2002. – С.214 - 234.

Поступила до редколегії 00.00.2009

УДК 664.3

И.Н. ДЕМИДОВ, докт. техн. наук, проф.. НТУ «ХПИ»;
А.И. ЗЛАТКИНА, аспирант, НТУ «ХПИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ ЭТАНОЛИЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

У статті розглядається спосіб одержання харчових поверхнево-активних речовин за допомогою процесу алкоголізу. Проаналізований вплив умов проведення процесу на властивість одержуваних продуктів (зниження міжфазного натягу системи «вода – олія»).

In the article the method of receiving of food superficially active matters is examined by the process of alcoholysis. The influence of terms of leadthrough of process on property of the got products (the decline of the betweenphase pulling of the system «water – oil») is analysed.

В современных условиях развития рынка жировых продуктов использование пищевых поверхностно-активных веществ существенно возросло в последние годы. Производство пищевых ПАВ занимает значительный объем среди продуктов «малой химии» передовых стран.

До сих пор особенным спросом на предприятиях пищевой промышленности пользуются годами проверенные эмульгаторы, например, моноглицериды дистиллированные. Однако существующий процесс их получения – глицеролиз жиров с последующей молекулярной дистилляцией, – процесс технологический сложный и довольно дорогой. К тому же, в Украине на сегодняшний день нет предприятий, выпускающих этот необходимый для пищевой промышленности продукт. Все предприятия пищевой промышленности вынуждены приобретать пищевые ПАВ у зарубежных производителей по высокой цене. Поэтому поиск новых путей получения